

ВВЕДЕНИЕ

Участок берега и шельфа от Туапсе до Дедеркоя, где планируется строительство Нового Черноморского торгового порта, расположен в рамках листа L-37-XXXIV Государственной геологической карты масштаба 1:200 000. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» в период с 1992 по 2000 год проводило здесь геолого-съёмочные работы, в настоящее время этот лист находится в издании. Кроме того, в этот же период проводились работы по экологическому мониторингу.

Комплекс геологосъёмочных и экологических работ включал следующие виды исследований:

- непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП);
- сонарную съёмку дна гидролокатором бокового обзора (ГЛБО);
- эхолотный промер;
- изучение вещественного состава донных отложений;
- изучение химических и физических свойств морских вод.

Фактический материал, полученный в ходе указанных выше работ, лег в основу предлагаемой записки.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МОРСКОГО ДНА

Верхняя часть геологического разреза шельфа на участке довольно проста и имеет двухъярусное строение: нижний ярус – коренные породы мел – палеогенового возраста, верхний – голоценовые осадки.

Коренные породы

Коренные породы на участке берега от Туапсе до Дедеркоя представлены породами маастрихтского яруса верхнего мела и датского яруса нижнего палеогена (рис. 1).

Маастрихтский ярус представлен отложениями серии супсех сложенной, в основном, **темно-серыми мергелями**, имеющими характерную голубовато-серую окраску с выветрелой поверхности, с частыми прослоями зеленовато-серых глин и кила.

Датский ярус представлен серией дюрсо и навагирской свитой, в разрезе которых преобладают **темно-серые известковистые окремнелые аргиллиты** с прослоями желтых окремнелых доломитизированных известняков, алевролитов и песчаников.

Граница между меловыми и палеогеновыми отложениями на побережье наблюдается на юго-восточном склоне щели Баранова.

Коренные породы служат основанием для голоценовых неконсолидированных отложений, представленных терригенными обломочными осадками различного гранулометрического состава от глыб до пелитовых илов.

Донные осадки

Бенч. Непосредственно вдоль береговой линии до глубины около 15 м прослеживаются выходы коренных пород (бенч). Ширина бенча 700 - 800 м. Коренные породы присыпаны грубообломочным (валунно-галечно-гравийным) материалом незначительной (до 1,0 м) мощности.

В распределении донных осадков отчетливо наблюдается зональность - по направлению от берега уменьшается размерность обломочного материала (рис. 2).

Пески. Песчаные аккумулятивные тела распространяются до глубин 20-25м (глубины прекращения активного волнового воздействия). Песок серый, полимиктовый, из смеси тонкого детрита ракуши и зерен пород флиша, часто с примесью ракуши 0.5-2.0 см. Мористее постепенно увеличивается содержание алевроитовой фракции.

Алевро-пелитовые илы. Поля алевро-пелитовых илов наблюдаются в непосредственной близости, но за пределами участка работ. В интервале 0-0,1 м от дна илы разжиженные, обводненные до текучего состояния, ниже по разрезу осадки уплотняются, постепенно приобретая мягкопластичную, а затем и пластичную консистенцию. Толща илов содержит прослойки и включения детрита, створок ракуши с крупноалевритовым и песчаным заполнением.

Средние значения некоторых прочностных характеристики и физических свойств литологических типов донных осадков, встречающихся на участке работ, приведены в таблице 1.

Средние значения характеристик донных грунтов в пределах участка работ

Табл. 1

Тип осадка	Сопр. вращ. срезу, кг/ см ²	Сопр. пенетрации, г/ см ²	Влаж. %	Объем масса, г/ см ³	Объем масса скелета г/ см ³	Порист., %	Коэф. порист.	Об. влажн. %
песок мелкий	0,04 (11)	141 (11)	52 (11)	1,70 (11)	1,19 (11)	55 (11)	1,33 (11)	57 (11)
песок средне-зернистый.	-	-	30 (10)	1,99 (10)	1,54 (10)	44 (10)	0,80 (10)	46 (10)

Примечание: в скобках указано количество проб, в которых определены прочностные характеристики и по которым рассчитывались их средние значения.

Морфология берега

Берег на участке шельфа от Туапсе до Дедеркоя представлен абразионным клифом высотой в первые десятки метров и сложен мел-палеогеновым флишем. Средняя скорость абразии 1-3см в год. За счет укрепления берега бунами наблюдается техногенно обусловленное замедление абразии, благодаря чему литодинамика берега находится в состоянии устойчивого равновесия.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

В пределах акватории данный вопрос изучен недостаточно. Имеются данные о 4 землетрясениях малой магнитуды, зарегистрированных за последние 20 лет, эпицентры которых находятся в непосредственной близости от участка.

ХАРАКТЕР И ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗЛОМОВ

Субпараллельно берегу на расстоянии 1,0 - 1,2 км трассируется разломная зона, имеющая взбросо-надвиговую природу, известная как Южно-Михайловский надвиг.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АКВАТОРИИ

Ветровой режим

В течение года над районом преобладает малоградиентное барическое поле (52,2% от общего числа наблюдений), которое вызывает слабые ветры и штили. В остальное время преобладают северо-восточный ветер, затем юго-западный и северный.

Средние многолетние значения скорости ветра для Туапсе по месяцам и направлениям приведены в таблицах 2 и 3:

Средние многолетние значения скорости ветра для Туапсе по месяцам

Табл. 2

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Среднее	5.7	5.1	4.3	3.3	3.0	3.0	3.0	3.2	3.5	4.2	4.8	5.6	4.0
max	7.6	6.7	6.0	4.3	5.5	4.4	4.6	4.0	5.1	6.2	7.0	7.4	5.0
min	4.1	3.6	3.3	2.5	2.3	2.1	2.4	2.5	2.3	2.6	3.7	4.2	3.3

Средние многолетние значения скорости ветра для Туапсе по месяцам и направлениям

Табл. 3

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	3.7	5.0	3.7	7.1	6.6	5.5	3.9	2.7
2	3.6	4.7	3.8	6.7	5.8	4.5	4.2	2.6
3	3.6	4.8	3.1	5.7	4.6	3.7	3.0	2.6
4	2.8	3.6	2.8	4.4	3.7	3.0	2.7	2.2
5	2.5	3.5	2.3	3.6	3.0	3.0	2.8	2.5
6	2.4	3.2	2.5	3.7	3.2	3.2	3.0	2.6
7	2.7	3.4	2.5	3.5	2.9	3.4	3.2	2.8
8	2.7	3.4	2.5	3.7	3.1	3.3	3.0	2.7
9	3.2	4.0	3.1	3.5	3.4	3.7	3.1	2.5
10	3.4	4.4	3.1	5.7	4.4	4.2	3.1	2.4
11	3.9	4.4	3.2	6.7	5.9	5.1	3.3	2.8
12	3.4	4.6	3.9	7.5	7.8	6.2	4.5	2.4
Средн.	3.2	4.1	3.8	5.2	4.5	4.1	3.3	2.6

Годовая роза ветра. Повторяемость (число случаев, %)

Табл. 4

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Сумма
4255	20389	4515	6536	8627	6383	3971	1879	56555 ч.сл
7.52	36.05	7.98	11.56	15.25	11.29	7.02	3.32	100%
Скорость ветра м/сек								
3.0	3.9	2.9	4.9	4.3	3.8	3.1	2.5	Средн.
30	54	21	30	29	35	28	16	Максим.
Повторяемость слабых и сильных ветров, м/сек 1-я строка - слабый ветер (1 – 9 м/с), 2-я строка –сильный (10 – 40 м/с)								
7.27	32.89	7.86	9.11	12.89	10.41	6.8	3.3	90.6%
0.26	3.17	0.13	2.4	2.37	0.88	0.22	0.03	9.4%

Итак, в районе Туапсе около 90% приходится на долю слабых и умеренных ветров и 10% на долю ветров со скоростью 10 м/с и более.

Зимой преобладают ветры северных направлений, летом – западных.

Несмотря на преобладание слабых ветров, на побережье наблюдается значительное число дней (30-35 в год) с сильным ветром. В теплое время года они наблюдаются реже, чем в холодное.

Высота, период и направление морских волн

В течение года в этом районе Черного моря преобладает слабое волнение моря. В силу того, что береговая черта направлена с юго-востока на северо-запад, ветры северных румбов не могут развить сильное волнение в прибрежной зоне. Наибольшее волнение в районе разгоняют юго-западные ветры: высоты волн достигают 3 и более метров, периоды – 7 с., длина волны - до 80 м.

Повторяемость высот волн, %

Табл. 5

Высота волн, м	Зима	Весна	Лето	Осень
<1	40	45	70	45
1-2	43	40	25	40
2-3	12	11	4	11
3-6	5	4	1	4
6-9	0	0	0	0
≥9	0	0	0	0

Скорость и направление морских течений

Характерной особенностью течений на шельфе и в прибрежной зоне восточной части Черного моря является их бимодальность, т.е. наличие двух наиболее вероятных направлений течений. Эти обе моды расположены, как правило, параллельно береговой черте. Бимодальность течения объясняется суперпозицией основного течения и движущегося вихревого потока антициклонического направления.

Ниже даны основные характеристики режима течений в районе. Представлены данные по Туапсе и смежным районам.

- α° ср. – средние значения направления течения;
- $V_{ср.}$ - средние значения скорости течения;
- $V_{мод.}$ – модальный (наиболее часто встречающийся) диапазон скорости (с интервалом 5 см/с) и его вероятность в процентах – $P(V_{мод.})$ %;
- $P(\alpha)$ % - вероятность (в %) течений по секторам: северо-западный (СЗ) 280 - 340⁰, юго-восточный (ЮВ) 100 - 160⁰, северо-восточный (СВ) 0 - 60⁰ и юго-западный (ЮЗ) 180 - 240⁰.

А. Статистические характеристики течений в верхнем слое моря (0 - 15 м)

Табл. 6

Район побережья	α ср.	$V_{ср.}$ см/с	$V_{мод.}$	$P(V)$ %	$P(\alpha)$ % СЗ	$P(\alpha)$ % ЮВ	$P(\alpha)$ % СВ	$P(\alpha)$ % ЮЗ
Ольгинка	302	14.6	20-25	17	56	11	4	5
Туапсе	305	10.3	5-10	21	56	17	5	6

Б. Статистические характеристики течений в придонном слое моря (3 - 5 м от дна)

Табл. 7

Район побережья	α ср.	$V_{ср.}$	$V_{мод.}$	$P(V)$ %	$P(\alpha)$ % СЗ	$P(\alpha)$ % ЮВ	$P(\alpha)$ % СВ	$P(\alpha)$ % ЮЗ
Аше	267	2.0	1-5	41	48	29	1	9
Сочи	303	4.4	1-5	37	60	14	1	2

При приближении ко дну до 0,5 м скорости течений еще более уменьшаются ($V_{ср.} < 1,5$ см/с), хотя отдельные всплески достигают нескольких сантиметров в секунду.